



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CAMPUS II
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MÁRCIA DAS NEVES SOARES

**UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS FITOGÊNICOS NA DIETA DE POEDEIRAS
SEMIPEADAS**

AREIA - PB

2019

MÁRCIA DAS NEVES SOARES

**UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS FITOGÊNICOS NA DIETA DE POEDEIRAS
SEMIPEADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado do curso de Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Graduada em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa

AREIA

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S676u Soares, Marcia Das Neves.

Utilização de aditivos fitogênicos na dieta de poedeiras
semipesadas / Marcia Das Neves Soares. - Areia, 2019.
39 f.

Orientação: Fernando Guilherme Perazzo Costa.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Armazenamento de ovos. Desempenho produtivo. I.
Perazzo Costa, Fernando Guilherme. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

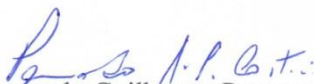
DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO


Aprovada em 03/06/2019.

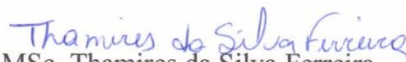
“UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS FITOGÊNICOS NA DIETA DE POEDEIRAS SEMIPESADAS”


Autora: **MÁRCIA DAS NEVES SOARES**


Banca Examinadora:


Prof. Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa
Orientador


Prof.ª. Dr.ª. Isabelle Naemi Kaneko
Examinadora


MSc. Thamires da Silva Ferreira
Examinadora – PDIZ/UEPB


Josemberto Rosendo da Costa
Secretário do Curso


Prof.ª. Adriana Evangelista Rodrigues
Coordenadora do Curso

Dedico a Deus por ter realizado o meu sonho e nunca ter deixado que eu desistisse, apesar das grandes dificuldades enfrentadas no decorrer dessa trajetória acadêmica, e ter me dado forças para lutar pelos meus objetivos.

A minha família, especialmente a minha mãe por sempre ter me incentivado a estudar e a buscar a realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter nunca ter me abandonado nessa longa caminhada, e ser o meu porto seguro.

À minha mãe Maria do Carmo por todo o apoio e amor infinito.

Ao meu irmão Edinaldo e minha irmã Verônica por acreditarem em mim e terem me apoiado. E aos demais familiares pelo apoio.

À minha melhor amiga e colega de turma Marta Santos, pelos conselhos, apoio, paciência, ensinamentos cotidianos e profissionais, pelo amor, carinho e amizade.

Ao meu amigo Alberto Macêdo pela infinita contribuição na minha carreira acadêmica durante esses anos de curso, paciência, ensinamentos, apoio, conselhos, respeito, dedicação e amizade.

À Rafaela pelo apoio desde o primeiro dia de curso, amizade, conselhos, paciência, dedicação, e infinita bondade para comigo.

Às minhas amigas do alojamento Andreza Fernandes, Jessika Pinheiro, Luana, Luany, Andreza Marisa pelo apoio e amizade durante esses anos de curso.

Agradeço aos funcionários do GETA Josa e Ramalho pela infinita contribuição na realização deste trabalho, bem como pela amizade e bondade para comigo.

Aos companheiros de turma Marta Antoniel, Thalys, Pedro Junior, Pedro Borba, Diego, Mateus e Jéssyka.

A Universidade Federal da Paraíba, pela realização do meu curso e deste trabalho.

Aos professores do Departamento de Zootecnia e demais professores dos demais departamentos (DCFS, DCB, DCV, DFE, DSER), pelos ensinamentos.

A todos os integrantes do GETA (Grupo de estudo em tecnologias avícolas) Fernando Guilherme, Naemi, Augusto, Aline, Paloma, Talita, Eduarda, Camila, Raiane, Clara, Maryane, Lucas e Thamires.

À Thamires membro do GETA e amiga, por toda a contribuição e apoio, amizade e conselhos.

Ao Augusto membro do GETA por todo o suporte nas análises de ovos bem como os fornecimentos de ração, enfim, por todo o apoio e nunca ter se negado a ajudar.

À Isabelle Naemi por todo o apoio e paciência durante a realização deste trabalho, pela paciência e ensinamentos, e por toda contribuição a mim dada.

Ao meu orientador Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa, por todas as oportunidades a mim concebidas durante esses cinco anos, por acreditar no meu potencial.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcuta)

SOARES, M.N. **Utilização de aditivos fitogênicos na dieta de poedeiras semipesadas.** UFPB, 2019, 39 p, Monografia (Graduação em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras da linhagem Hy-line Brown alimentadas com aditivos fitogênicos. Foram utilizadas 400 poedeiras da linhagem Hy-line Brown com idade entre 41 e 62 semanas, distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso, composto por cinco tratamentos, oito repetições e oito aves por unidade experimental. Foram avaliados a suplementação de três aditivos fitogênicos diferentes, fornecidos pela empresa patrocinadora, identificados apenas como produto 1, 2 e 3, sendo o tratamento 1 dieta basal, tratamento 2 basal + bicarbonato de sódio, tratamento 3 dieta basal + produto 1, tratamento 4 dieta basal + produto 2 e tratamento 5 dieta basal + produto 3. As variáveis avaliadas para desempenho foram consumo de ração (g/ave/dia), produtividade (%), peso do ovo (g), massa de ovo (g/ave/dia), conversão por massa (kg/kg) e por dúzia de ovos (kg/dz). E para qualidade de ovos, altura de albúmen e gema, diâmetro maior e menor da gema, índice de gema, Unidade Haugh, cor da gema, peso de gema, porcentagens (%) de gema, albúmen e casca e espessura da casca (μm), e gravidade específica (g/cm^3). Não houve efeito significativo para o desempenho dos animais alimentados com aditivos fitogênicos, mas houve efeito para a qualidade dos ovos do dia e de prateleira, para ovos do dia houve efeito significativo ($p < 0,05$) para peso do ovo, peso de gema, porcentagem de gema e de casca, cor de gema, altura de gema, porcentagem de albúmen e espessura de casca, para ovos armazenados com 14 dias houve efeito significativo ($p < 0,05$) para peso de ovo, peso de gema, peso de albúmen, altura de albúmen, peso de casca, porcentagem de casca e Unidade Haugh e para ovos armazenados com 21 dias houve efeito dos tratamentos ($p < 0,05$) para peso de ovos, peso de gema, índice de gema, altura de gema, peso de albúmen e peso de casca. Os aditivos fitogênicos podem ser ofertados em dietas para poedeiras com idade entre 41 e 62 semanas de idade, por melhorar a qualidade dos ovos, principalmente os ovos de prateleira.

Palavras-chave: Armazenamento de ovos, desempenho produtivo, qualidade de ovos

SOARES, M.N. **Utilization of phytogenic additives in the diet of semi.** UFPB, 2019, 39 p, Monografia (Graduação em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance and egg quality of laying hens of the Hy-line Brown line fed with phytogenic additives. Four hundred hens of the Brown lineage, aged 41 to 62 weeks, were distributed in a completely randomized design, consisting of five treatments, eight replicates and eight birds per experimental unit. Supplementation of three different phytogenic additives, provided by the sponsoring company, identified only as product 1, 2 and 3, being the treatment 1 basal diet, 2 basal + sodium bicarbonate treatment, 3 basal diet + product 1 treatment 4 (g / bird / day), productivity (%), egg weight (g), egg mass (g / ave / day), basal diet + product 2 and treatment 5 basal diet + product 3. The variables evaluated for performance were feed consumption / day), conversion by mass (kg / kg) and per dozen eggs (kg / dz). For egg quality, albumen height and yolk, larger and smaller diameter of the yolk, yolk index, Haugh unit, yolk color, yolk weight, percentage (%) of yolk, albumen and bark and thickness of the bark (μm), and specific gravity (g / cm³). There was no significant effect on the performance of the animals fed with phytogenic additives, but there was an effect for day and shelf egg quality, for egg of the day there was a significant effect ($p < 0.05$) for egg weight, egg weight, percentage of yolk and shell, yolk percentage, albumen percentage and shell thickness, for eggs stored at 14 days there was a significant effect ($p < 0.05$) for egg weight, yolk weight, weight of Albumin, albumen height, bark weight, percentage of bark and Haugh Unit and for eggs stored with 21 days there was effect of treatments ($p < 0.05$) for egg weight, yolk weight, yolk index, height of yolk, albumen weight and bark weight. Phytogenic additives may be offered in diets for laying hens aged 41 to 62 weeks of age for improving the quality of eggs, especially shelf eggs.

Keywords: Shelf eggs, Egg quality, Productive performance

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dietas experimentais.....	9
Tabela 2. Desempenho de poedeiras Hy-line brown alimentadas com dietas suplementadas com fitogênicos de 42 a 62 semanas.	14
Tabela 3. Qualidade de ovos de poedeiras Hy-line brown alimentadas com dietas suplementadas com fitogênicos de 42 a 62 semanas, avaliando o peso do ovo (PO), peso de gema (Gem g), porcentagem de gema (Gem %), cor de gema (Cor), índice de gema (IG), Altura de gem gema (Alt Gem), peso de albúmen (Alb g), porcentagem de albúmen (Alb %), altura de albúmen (Alt Alb), peso de casca (Cas g), espessura de casca (esp), Unidade Haugh (UH) e gravidade específica (Grav).....	15
Tabela 4. Qualidade de ovos de poedeiras Hy-line brown alimentadas com dietas suplementadas com fitogênicos, armazenados por 14 dias. Peso do ovo (PO), peso de gema (Gem g), porcentagem de gema (Gem %), cor de gema (Cor), índice de gema (IG), Altura de gema (Alt Gem), peso de albúmen (Alb g), porcentagem de albúmen (Alb %), altura de albúmen (Alt Alb), peso de casca (Cas g), espessura de casca (esp), Unidade Haugh (UH) e gravidade específica (Grav).....	17
Tabela 5. Qualidade de ovos de poedeiras Hy-line brown alimentadas com dietas suplementadas com fitogênicos de armazenados por 21 dias. Peso do ovo (PO), peso de gema (Gem g), porcentagem de gema (Gem %), cor de gema (Cor), índice de gema (IG), Altura de gema (Alt Gem), peso de albúmen (Alb g), porcentagem de albúmen (Alb %), altura de albúmen (Alt Alb), peso de casca (Cas g), espessura de casca (esp), Unidade Haugh (UH) e gravidade específica (Grav).....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
g/m ³	Grama por centímetro cubico
NaCl	Cloreto de sódio
CV	Coeficiente de Variação
kg	Quilograma
g	Grama
mEq	Miliequivalente
PO	Peso do ovo
GEM g	Peso da gema
GEM %	Porcentagem de gema
COR	Cor de gema
IG	Índice de gema
ALT GEM	Altura de gema
ALT ALB	Altura de albúmen
ALB G	Peso de Albúmen
ALB %	Porcentagem de Albúmen
CAS g	Peso de casca
ESP	Espessura de casca
UH	Unidade Haugh
GRAV	Gravidade Especifica

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Estresse por calor em aves poedeiras	3
2.2 Aditivos fitogênicos	4
2.3 Ação antioxidante dos aditivos fitogênicos	5
2.4 Efeito de aditivos fitogênicos na dieta de poedeiras.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Local	8
3.2 Aves	8
3.3 Instalações.....	8
3.4 Tratamentos	8
3.5 Variáveis	10
3.6 Desempenho.....	10
3.6.1 Consumo de ração.....	10
3.6.2 Produção de ovos	10
3.6.3 Massa de ovos	10
3.6.4 Conversão por massa de ovos	11
3.6.5 Conversão por dúzia de ovos	11
3.7 Qualidade dos ovos	11
3.7.1 Altura de albúmen e gema	11
3.7.2 Diâmetro da gema	11
3.7.3 Índice de gema.....	12
3.7.4 Unidade Haugh	12
3.7.5 Cor da gema	12
3.7.6 Porcentagem de gema, albúmen e casca	12
3.7.7 Peso e espessura de casca	12
3.7.8 Gravidade específica (g/cm ³).....	12
3.7.9 Armazenamento dos ovos.....	13
3.7.10 Análise estatística	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÕES.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

A nutrição das aves está cada vez mais adaptada às condições que os animais vivem para que os mesmos consigam enfrentar problemas como altas temperaturas, que são comuns em países de clima tropical, por isso, convencionou-se buscar alternativas para que esses não sofram tanto nesse período, uma das alternativas é a inclusão de bicarbonato de sódio nas rações durante o verão.

Além da preocupação com o ambiente em que as aves estão, ocorre o aprimoramento da nutrição animal e a exigência de que essa se torne cada vez mais natural. O reflexo dessa mudança atingiu o uso de alguns aditivos comumente utilizados na indústria aviária. Como exemplo, o uso de antibióticos como promotores de crescimento, já que esses podem causar resistência bacteriana nos animais.

O uso de antibióticos assim como de anticoccidianos e quimioterápicos é por causa do aumento dos desafios sanitários na criação de aves, devido, por exemplo, ao crescimento da população e a outros fatores aliados que exercem efeito negativo sobre o sistema imune das aves, levando a maiores riscos do surgimento de doenças, assim são usados tanto com efeito preventivo como curativo de doenças nas aves (FASCINA, 2011; SANTANA et al., 2011).

Esses produtos são mantidos no mercado devido a grande efetividade que possuem sobre a produção industrial, mesmo sabendo os possíveis riscos que podem oferecer e que existem hoje no mercado alguns substitutos alternativos, como ácidos orgânicos, enzimas, e aditivos à base de plantas passaram a ser fortemente utilizada pelas indústrias (VALENTIM et al., 2018).

Os aditivos à base de plantas ou especiarias são os chamados aditivos fitogênicos. Estes exercem funções semelhantes às dos antibióticos e por beneficiar o desenvolvimento de bactérias benéficas no trato gastrointestinal, melhoram a digestão e absorção dos nutrientes ingeridos pelas aves e com isso melhoram a produção e também a saúde das aves (FERNANDES et al., 2015).

As funções dos aditivos fitogênicos estão ligadas aos compostos químicos presentes nas plantas. De acordo com Fernandes et al. (2015) esses compostos podem ser saponinas, óleos essenciais, substâncias picantes e amargas, flavonoides dentre outros. Por exemplo, os flavonoides possuem efeito antioxidante, assim como, o carvacrol e o timol (FASCINA, 2011).

Apesar dos benefícios da utilização desses aditivos, são poucos os trabalhos que comprovam as melhorias ocasionadas na utilização desses produtos, principalmente em aves

de postura, o que justifica a realização de maiores pesquisas para comprovar a eficácia dos aditivos fitogênicos utilizados na alimentação animal, assim como a segurança que os mesmos podem oferecer (KARASKOVA; SUCHY & STRAKOVA, 2015).

Com isso, objetivou-se avaliar o desempenho e a qualidade de ovos de poedeiras da linhagem Hy-line Brown alimentadas com dietas suplementadas com aditivos fitogênicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estresse por calor em aves poedeiras

As aves são animais homeotérmicos, ou seja, conseguem manter a temperatura do corpo constante independente da temperatura ambiente. No entanto, existem limites para isso, e quando apresentados a temperaturas muito altas, esses animais necessitam da utilização de alguns mecanismos para a regulação da temperatura corporal e a perda de calor. Dentre esses mecanismos está a ofegação (respiração), uma vez que, não possuem glândulas sudoríparas, além disso, a perda de calor ocorre também por evaporação cutânea, e pelos processos de condução, convecção e radiação (BRIDI, 2010; MELO et al., 2016).

Quando as aves estão em temperaturas acima de 26°C as mesmas tendem a aumentar a taxa de perda de calor através da respiração, fazendo com que ocorra grande perda de dióxido de carbono (CO₂), o que acarreta uma alcalose respiratória. Para compensar esse efeito os rins fazem com que haja uma perda de íons carbonatos o que influencia no pH sanguíneo e a relação cátion-aniônica. As altas temperaturas levam também a redução do consumo de ração dos animais, desta forma, ajustes na nutrição podem auxiliar no bem-estar das aves colaborando para que essas não sofram perdas produtivas decorrentes do estresse por calor. (BRIDI, 2010; MELO et al., 2016, MENDOZA, 2015).

Diversas pesquisas são desenvolvidas testando rações e formas de suplementação de íons que podem manter o equilíbrio ácido-base do organismo, dentre eles, o uso de bicarbonato de sódio, de cloreto de amônia e cloreto de cálcio, utilizados para que mesmo em condições de altas temperaturas os animais consigam manter o desempenho normal (AGUIAR; LOPES & RIBEIRO, 2015). Desta forma, tanto a dieta como o ambiente que os animais estão podem modificar o equilíbrio ácido-base do organismo (BORGES; MAIORKA & SILVA, 2003).

Pesquisadores ao avaliarem o equilíbrio eletrolítico a partir do ajuste dos sais Na, K e Cl nas dietas experimentais com balanço eletrolítico de 140 e 210 mEq/kg, sobre as variáveis de desempenho e qualidade de ovos de poedeiras criadas em temperaturas variando de 21, 3 a 39,1°C não observaram efeito sobre o desempenho das aves, mas os tratamentos influenciaram a qualidade do ovos para porcentagem de gema e albúmen, Unidade Haugh, espessura de casca e densidade g/cm³ (NEVES, 2015).

Assunção et al. (2017) avaliando níveis de sódio para poedeiras semipesadas criadas em clima quente, em uma temperatura média de 31°C, conseguiram estimar como sendo o melhor

nível 0,20% de sódio na ração, que proporcionou melhor qualidade de ovos e desempenho das aves assim como supriu a exigência.

2.2 Aditivos fitogênicos

A cada dia a população vem se tornando mais exigente em relação a qualidade dos produtos que consomem, bem como o processo de produção dos mesmos. Essas exigências não são diferentes para produtos de origem animal. A possibilidade de que os antibióticos utilizados na ração animal pudessem causar resíduos na carne e ovos e o consumo destes alimentos vir a causar resistência bacteriana, causando alergias ou até mesmo possuindo propriedades cancerígenas, ocasionou a proibição do uso de antibióticos nas rações, o que acarretou a necessidade da busca de alternativas para a substituição dos mesmos (EVERTON et al., 2015; PELÍCIA et al., 2015).

O uso de aditivo é imprescindível, pois evitam que os animais adoeçam, visto que, vivem em ambientes com alto desafio sanitário. O que proporciona redução nas perdas produtivas no setor avícola. (LEITE et al., 2012). Diante desta situação, o uso de aditivos fitogênicos se tornou uma das alternativas de substituição. Dentre estes, estão os óleos essenciais e os extratos vegetais que possuem ações diversas, como a redução do número de bactérias patogênicas, evitando que as mesmas se alojem na mucosa do intestino dos animais, melhorando o desempenho dos animais a partir do controle de agentes que possam prejudicar o processo de digestão e absorção (BRENES & ROURA, 2010).

Esses aditivos ainda apresentam outras funções na nutrição animal, como antioxidantes e anti-inflamatórios. No entanto, são necessários mais estudos para saber o modo de ação desses e sua real eficácia, pois ainda são inconsistentes os resultados que podem causar nos animais de produção (YANG et al., 2015).

Como aditivos naturais podem ser citados o alho, pimenta, óleo de copaíba, óleo de orégano (FERNANDES et al., 2015).

O alho quando foi adicionado em rações para poedeiras Lohmann Brown entre o segundo e o terceiro ciclos de postura, sendo adicionado 5 kg/t semanalmente a ração, ocasionou uma piora no desempenho das aves tanto antes da muda forçada como depois, sendo desaconselhável seu uso por não promover melhorias (SILVA, JORDÃO FILHO & SILVA, 2003).

A utilização do óleo de copaíba pode ser benéfica quando utilizado para poedeiras, pois auxilia na preservação do albúmen para ovos e o pH da gema para ovos armazenados (OLIVEIRA et al., 2018).

O óleo essencial de orégano pode ser usado na dieta de frangos como estabilizador da microbiota intestinal, uma vez que, em estudo reduziu a contagem de coliformes totais do conteúdo ileal das aves, possuindo assim potencial para melhorar a saúde dos animais (DIAS et al., 2015).

2.3 Ação antioxidante dos aditivos fitogênicos

O estresse oxidativo é um desequilíbrio na geração de compostos oxidantes e na defesa dos antioxidantes, causado pela produção de substâncias chamadas de radicais livres produzidas pelo organismo, e os antioxidantes possuem como função evitar que isso aconteça, podendo ser artificiais ou naturais, preferindo os naturais, por causa do efeito tóxico que podem ter os sintéticos, os últimos são conhecidos atualmente como aditivos fitogênicos, que possuem ação antioxidante por causa de terpenos fenólicos presente em seus óleos essenciais (BARBOSA et al., 2010, SYED, 2014, RAMALHO & JORGE, 2006).

Os antioxidantes impedem que ocorra a oxidação dos óleos e das gorduras de acordo com Ramalho & Jorge (2006) e agem inibindo e reduzindo as lesões que podem ser causadas pelos radicais livres (BIANCHI & ANTUNES, 1999). Essa ação se dar a partir da ligação com metais que são pró-oxidantes, como o ferro e o cobre, e assim conseguem impedir que os radicais livres sejam formados de acordo com Moran et al., (1997), além desse composto as plantas também possuem os carotenoides que podem ter efeito antioxidante, porém são menos usados, pois são susceptíveis a oxidação pela luz (LUIZ, SILVA & ZERMIANI, 2017). Assim como também, o carvacrol e o timol que agem sobre a carne de aves evitando a oxidação lipídica (FASCINA, 2011).

Substância antioxidante pode agir de várias formas: ligando-se competitivamente ao oxigênio, retardando a etapa de iniciação e/ou interrompendo a etapa de propagação pela destruição ou ligação dos radicais livres ou pela inibição dos catalisadores e estabilização dos hidroperóxidos (ALLEN & HAMILTON, 1994).

O antioxidante pode ter ação nas membranas das células e/ou alimentos por: (1) sequestrar radicais livres, não iniciando o processo oxidação; (2) inativar íons metálicos; (3) remover espécies reativas ao oxigênio; (4) sequestrar oxigênio; (5) destruir peróxidos e prevenir formação de radicais e (6) remover e/ou diminuir a concentração do oxigênio local

(LABUZA et al., 1971; DZIEZAK, 1986). Os compostos ativos mais comumente encontrados em frutas e hortaliças são as substâncias fenólicas segundo Rhodes (1996), as quais são conhecidas como potentes antioxidantes e antagonistas naturais de patógenos.

Plantas como alecrim, tomilho e orégano possuem grandes quantidades de compostos fenólicos de acordo com Syed (2014), assim como, as frutas cítricas, como laranja, limão e tangerina (FASCINA, 2011). Bem como o cominho e a pimenta vermelha que quando usados podem melhorar a saúde das aves por causa da capacidade antioxidante que possuem, além de serem bem vistos pelos consumidores (ABOU-ELKHAIR, SELIM & HUSSEIN, 2018). A ação dos aditivos fitogênicos vai além de melhorar o desempenho animal. Sua atividade antioxidante é capaz de ocasionar a redução dos processos oxidativos até mesmo após o abate dos animais, aumentando a qualidade da carne (BOBKO et al., 2016).

2.4 Efeito de aditivos fitogênicos na dieta de poedeiras

Muitos trabalhos têm sido realizados com a suplementação de aditivos fitogênicos em dietas de aves, sendo diversos os aditivos utilizados e os resultados apresentados. Saki et al, (2014) avaliaram o efeito da suplementação de aditivos fitogênicos na dieta de poedeiras brancas na fase final de produção observaram melhora significativa no peso do ovo, contudo não observaram alterações no desempenho. Já a suplementação de aditivos fitogênicos em aves da linhagem Hisex Brow na primeira fase de postura ocasionou queda no consumo de ração e menor conversão alimentar, não alterando a produção de ovos (FASCINA et al., 2017).

Além dos extratos herbais, os óleos essenciais também podem ser considerados aditivos fitogênicos apresentando resultados consideráveis na melhora da qualidade de ovos de poedeiras. A utilização de 200 mg/kg de óleo de Alecrim proporcionou um maior índice de gema e intensificou a coloração da mesma (BATISTA et al., 2017).

Çabuk et al. (2006) avaliando a suplementação de uma mistura de seis diferentes tipos de óleos essenciais derivados de óleo de orégano, óleo de folhas de louro, óleo de folhas de sálvia, óleo de folha de mirtilo, óleo de sementes de funcho, e óleo de casca de citrinos sobre o desempenho de poedeiras em comparação a utilização de antibióticos e outro composto, obteve maior produção de ovos quando utilizou a mistura de óleos essenciais. Resultado diferente encontrado por Torki, Sedgh & Mohammadi (2018), testando a suplementação de óleo essencial de alecrim em poedeiras Lohmann LSL-Lite (30 semanas de idade), não encontrou efeito significativo no desempenho produtivo dos animais.

Uma mistura de extratos herbais foi suplementada para poedeiras da linhagem Isa Brown avaliando o desempenho e a qualidade dos ovos, essa dieta proporcionou aumento na produção de ovos ($p < 0,05$) e aumento na espessura da casca dos ovos (ŚWIĄTKIEWICZ et al., 2018). Assim também Yambayamba & Mpandamwike (2017) avaliando a suplementação de dois aditivos naturais, própolis e aloevera para poedeiras obteve maior produção de ovos quando suplementadas.

Como dito, existe uma procura pela utilização de aditivos naturais, com isso, Melo et al. (2016) testaram o efeito de níveis de suplementação de pimenta preta (0 até 0,6% de inclusão) para poedeiras da linhagem Hissex White não encontraram efeito sobre o desempenho das aves e nem para análise de qualidade interna dos ovos, havendo efeito apenas para espessura de casca que foi menor, indicando a inclusão na dieta de poedeiras.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O experimento foi realizado no Módulo de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, localizado no município de Areia – Paraíba, Brasil.

3.2 Aves

Foram utilizadas 400 poedeiras semipesadas da linhagem Hy-line Brown, com idade entre 41 e 62 semanas, com peso médio de 2,080 kg distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e oito repetições compostas por oito aves por unidade experimental. Até serem utilizadas no ensaio experimental foram manejadas conforme as recomendações do manual da linhagem e alimentadas conforme as recomendações nutricionais preconizadas por Rostagno et al. (2017).

3.3 Instalações

As aves foram alojadas em galpão convencional de postura, coberto com telhas de barro, com comedouros tipo calha e bebedouros tipo *nipple*, sendo agrupadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensões de 45 cm X 45 cm X 30 cm, receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental. O programa de luz adotado foi o de 17 horas de luz diária, sendo o controle do fornecimento realizado por meio de um relógio automático (timer), que permitiu o acender e o apagar das luzes durante o período da noite.

3.4 Tratamentos

As dietas foram formuladas para atender as exigências dos animais de acordo com o manual de criação (Tabela 1). Foram avaliados a suplementação de aditivos fitogênicos, sendo três aditivos diferentes fornecidos pela empresa patrocinadora, identificados apenas como produto 1, 2 e 3.

Os tratamentos foram os seguintes:

T1-Dieta basal

T2-Dieta basal + bicarbonato de sódio (dieta adaptada para o verão)

T3-Dieta basal + o produto 1

T4- Dieta basal + o produto 2

T5-Dieta basal + o produto 3

Tabela 1. Dietas experimentais.

	T1	T2	T3	T4	T2
Milho, 7,88%	669,190	667,440	669,190	669,190	669,190
F. de soja, 45,22%	199,810	200,130	199,810	199,810	199,810
Óleo de soja	8,460	9,060	8,460	8,460	8,460
Calcário	99,640	99,640	99,640	99,640	99,640
Fosfato bicálcico	14,510	14,510	14,510	14,510	14,510
Sal comum	3,590	0,460	3,590	3,590	3,590
DL-Metionina	1,820	1,820	1,820	1,820	1,820
L-Lisina HCl	0,900	0,890	0,900	0,900	0,900
Cloreto de colina, 60%	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
Premix Vitamínico ¹	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Premix Mineral ²	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
BICARBONATO DE SÓDIO	.	4,600	.	.	.
PRODUTO 1	.	.	0,625	.	.
PRODUTO 2	.	.	.	0,150	.
PRODUTO 3	0,400
INERTE	0,625	.	.	0,480	0,225
TOTAL	1000	1000	1000	1000	1000

* Inerte: areia peneirada

¹- Suplementação vitamínica: Vit. A- 16.000.000 UI/kg; Vit. D3 – 4.600.000 UI/kg; Vit. E – 90.000 UI/kg; Vit K3 – 4.600 mg/kg; Vit. B1 – 5.400 mg/kg; Vit. B2 – 11 g/kg; Vit. B6 – 8.000 mg/kg; Vit. B12 – 30.000 mg/kg; niacina – 50 g/kg; ácido pantatênico – 20 g/kg; ácido fólico - 2.000 mg/kg; biotina – 300 mg/kg; selênio – 300 mg/kg. ² – Suplementação mineral: manganês – 140 g/kg; zinco – 100 g/kg; ferro – 100 g/kg; cobre – 16 g/kg; iodo – 400 mg/kg.

3.5 Variáveis

Antes de iniciar o experimento a produção de ovos foi anotada para ser realizada a montagem do mesmo tendo como base os dados de produção, para que, as parcelas possuísem homogeneidade produtiva.

O período experimental teve duração de semanas e foi subdividido em 5 subperíodos de coleta de ovos, cada um correspondente a 28 dias. No qual, avaliou-se o desempenho das aves bem como a qualidade dos ovos do dia e ovos armazenados.

3.6 Desempenho

As variáveis estudadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), produtividade (%), peso do ovo (g), massa de ovo (g/ave/dia), conversão por massa (kg/kg) e por dúzia de ovos (kg/dz).

3.6.1 Consumo de ração

Ao final de cada período de 28 dias foi calculado o consumo de ração (g/ave/dia), realizando a diferença entre quantidade fornecida menos as sobras, e o resultado dividido pelo número de aves e pelos dias em que as aves passaram consumindo a ração.

3.6.2 Produção de ovos

Os ovos foram coletados diariamente às 15 horas. A produção média de ovos foi obtida computando-se diariamente o número de ovos produzidos, sendo expressa em porcentagem sobre a média de aves do período (ovo/ave/dia).

3.6.3 Massa de ovos

O peso médio dos ovos foi multiplicado pelo número total de ovos produzidos no decorrer do período experimental, obtendo-se assim a massa total de ovos. Este valor foi posteriormente dividido pelo número total de aves por dia do período, sendo expressa em gramas de ovo/ave/dia.

3.6.4 Conversão por massa de ovos

A conversão alimentar por massa de ovos foi obtida por meio da divisão do consumo de ração pela massa de ovos produzida em quilograma (kg/kg).

3.6.5 Conversão por dúzia de ovos

O valor de conversão alimentar por dúzia de ovos foi expresso pelo consumo total de ração em quilogramas dividido pela dúzia de ovos produzida (kg/dz).

3.7 Qualidade dos ovos

A coleta dos ovos foi realizada diariamente no período da tarde após registro da produção de cada parcela, em caso de mortalidade realizou-se as devidas correções. Nos três últimos dias de cada subperíodo todos os ovos foram pesados e a partir do peso médio selecionou-se seis ovos por parcela, sendo três destinados a análise de qualidade dos ovos e três para análise de gravidade específica, além disso, foi realizado também o armazenamento dos ovos para a determinação dos parâmetros de qualidade com 14 e 21 dias de armazenamento, sendo armazenados a temperatura ambiente. As análises dos ovos foram realizadas em placas de vidro com divisórias para cada ovo.

Foram avaliadas as seguintes variáveis para qualidade dos ovos: altura de albúmen e gema, diâmetro maior e menor da gema, índice de gema, Unidade Haugh, cor da gema, peso de gema, porcentagens (%) de gema, albúmen e casca e espessura da casca (μm), e gravidade específica (g/cm^3).

3.7.1 Altura de albúmen e gema

Foram obtidas após a quebra dos ovos em placa de vidro e medidos a partir de paquímetro manual.

3.7.2 Diâmetro da gema

Foram medidos o diâmetro maior (considerando a posição da calaza na gema) e o menor da mesma com o auxílio de paquímetro Digital Mitutoyo 150mm ABS 500-196-20B.

3.7.3 Índice de gema

Foi obtido a partir da altura da gema multiplicada por dois, dividido pelo diâmetro maior da gema e somado ao diâmetro menor.

3.7.4 Unidade Haugh

Foi obtido a partir da relação entre o peso do ovo e a altura do albúmen. Utilizando-se a fórmula descrita por Card & Nesheim (1966):

$$UH = 100 * LOG(h + 7,57 - 1,57 * w^{0,37})$$

H = altura do albúmen (mm)

W = peso do ovo (g)

3.7.5 Cor da gema

Foi medida utilizando o equipamento Digital YolkFanTM (Nix Sensor Ltd), leque digital com 16 cores.

3.7.6 Porcentagem de gema, albúmen e casca

As porcentagens de gema, albúmen e casca foram determinadas pela relação entre o peso médio da gema, albúmen e casca sobre o peso médio do ovo.

3.7.7 Peso e espessura de casca

As cascas foram lavadas e secas em estufa a temperatura de 40°C por 24 horas para a determinação do peso da casca e a espessura, após secas foi determinada a espessura por meio de paquímetro digital (Outside Micrometer 0-25 mm 0.001 mm) na região equatorial da casca.

3.7.8 Gravidade específica (g/cm³)

A gravidade específica foi estimada utilizando três ovos de cada unidade experimental, pelo método de flutuação salina, submetidos a doze soluções de cloreto de sódio (NaCl), com

densidades variando de 1,0700 a 1,0975 g/cm³. E essas concentrações foram constantemente aferidas por meio do uso do densímetro de petróleo.

3.7.9 Armazenamento dos ovos

Os ovos foram armazenados sob temperatura ambiente durante dois períodos, 14 e 21 dias e procedeu-se as análises de qualidade após tais armazenamentos.

3.7.10 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o SAS 9.0, utilizando-se os procedimentos para análise de variância e em caso de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao desempenho das aves estão apresentados na Tabela 2. Não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) das diferentes fontes de aditivos fitogênicos sobre as variáveis estudadas.

Tabela 2. Efeitos das fontes de aditivos fitogênicos sobre o consumo de ração (g/ave/dia), a produção de ovos (%), a massa de ovo (g), a conversão por dúzia de ovos (kg/dz), e viabilidade (%) de poedeiras semipesadas de 42 a 62 semanas de idade.

Trat	Consumo de Ração (g/ave)	Produção (%)	Massa de ovos (g)	Conversão Massa de Ovos (g/g)	Conversão dúzia de ovos (kg/dz)	Viabilidade (%)
1	117,85	85,54	52,92	2,25	1,67	100
2	117,73	84,96	52,49	2,25	1,66	100
3	117,04	85,73	52,39	2,26	1,65	100
4	118,17	83,69	51,90	2,28	1,69	100
5	117,41	84,75	53,26	2,25	1,68	100
Valor de P	0,84	0,53	0,42	0,93	0,66	1,00
CV %	1,75	3,013	2,78	3,41	3,34	.

Mesmo não havendo efeito significativo ($P>0,05$), é possível observar que a dieta contendo o aditivo um, proporcionou menor consumo de ração, maior produção, e melhor conversão por dúzia de ovos em relação ao tratamento sem a adição de aditivos fitogênicos. Estes resultados podem sugerir que as aves, provavelmente, conseguiram aproveitar com maior eficiência os nutrientes das rações com menor consumo de ração.

Esses resultados podem ser explicados pelo fato de os fitogênicos contribuírem com o desenvolvimento de microrganismos benéficos no trato gastrointestinal, resultando em melhoria nas condições envolvidas nos processos de digestão e absorção dos nutrientes. Mellor, (2000) afirmou que os possíveis mecanismos de ação dos extratos vegetais no organismo animal podem ser a estimulação da digestão, alterações na microbiota intestinal, aumento da digestibilidade e absorção dos nutrientes, efeito antimicrobiano e imunomodulador.

Os resultados da presente pesquisa se assemelharam aos encontrados por Torki, Sedgh & Mohammadi (2018), que ao avaliarem o desempenho de poedeiras Lohmann LSL-Lite (30

semanas de idade) submetidas a suplementação de óleo essencial de alecrim, endro e extrato de chicória não encontraram efeito significativo no desempenho dos animais. Fascina et al., (2017) observaram melhora na conversão alimentar de poedeiras Hisex Brown quando usaram 100 mg de aditivo fitogênico na dieta.

Foi possível verificar efeito significativo ($P < 0,05$) para qualidade dos ovos quando incluídos diferentes fontes de aditivos fitogênicos sobre o peso do ovo, peso de gema, porcentagem de gema e de casca, cor de gema, altura de gema, porcentagem de albúmen e espessura de casca. Não foram observados efeitos significativos ($P > 0,05$) para o índice de gema, peso de albúmen, altura de albúmen, peso de casca e gravidade específica (Tabela 3).

O peso do ovo com a suplementação do produto três foi superior ao tratamento dois, três e quatro, com média de 62 g. O peso de gema dos tratamentos controle e cinco foram maiores comparados aos tratamentos três e quatro. A porcentagem de gema foi maior no tratamento um e dois em relação ao tratamento três. A porcentagem de casca foi maior do tratamento dois foi superior ao tratamento três e quatro. A cor da gema foi mais significativa no tratamento cinco, com média de 6,67 na escala de cor segundo o medidor Yolk Fan sendo superior ao tratamento dois e quatro. A altura de gema no tratamento quatro foi superior ao tratamento dois. A porcentagem de albúmen foi mais significativa no tratamento três e quatro se apresentando superior ao tratamento um e dois. E a espessura de casca foi maior no tratamento um e superior ao tratamento quatro.

Tabela 3. Efeito das diferentes fontes de aditivos fitogênicos sobre o peso do ovo (PO), peso de gema (Gem g), porcentagem de gema (Gem %), cor de gema (Cor), índice de gema (IG), Altura de gema (Alt Gem), peso de albúmen (Alb g), porcentagem de albúmen (Alb %), altura de albúmen (Alt Alb), peso de casca (Cas g), espessura de casca (esp), Unidade Haugh (UH) e gravidade específica (Grav) dos ovos das poedeiras semipesadas de 42 a 62 semanas de idade.

Variáveis	T1	T2	T3	T4	T5	P	CV
PO	62,210ab	61,561b	61,434b	61,687b	62,611a	0,0035	1,035
Gem g	16,235a	15,952ab	15,415c	15,751bc	16,244a	<,0001	1,754
Gem (%)	25,876a	26,024a	25,131b	25,376ab	25,584ab	0,009	2,007
Cor	6,380bc	6,345c	6,525ab	6,406bc	6,670a	<,0001	1,754
IG	0,372	0,369	0,374	0,377	0,376	0,068	1,670
Alt Gem	14,987ab	14,817b	14,990ab	15,109a	15,136a	0,014	1,250
Alb (g)	39,939	39,557	39,972	40,221	40,435	0,078	1,536
Alb (%)	64,362b	64,245b	65,291a	65,091a	64,791ab	0,001	0,745
Alt Alb	8,500	8,404	8,432	8,415	8,422	0,796	1,974

Cas (g)	5,992	6,015	5,93	5,95	6,017	0,208	1,491
Cas (%)	9,702ab	9,817a	9,614b	9,609b	9,646ab	0,020	1,384
Esp (mm)	0,460a	0,451ab	0,446ab	0,442b	0,450ab	0,021	2,261
UH	93,685	93,559	93,8	93,749	92,678	0,124	1,008
Grav	1,090	1,090	1,089	1,090	1,090	0,421	0,145

ab Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CV= Coeficiente de variação.

Houve um aumento do tamanho da gema, isso significa que houve uma provável melhora nos seus constituintes. Segundo Mazzuco (2008) os lipídeos representam 60% de constituição da gema, dentre eles triglicerídeos, fosfolipídios e colesterol.

Em um estudo realizado com a suplementação de erva doce, cominho e pimenta vermelha em dietas para poedeiras Lohmann Brown Lite, avaliando-se a qualidade dos ovos, foi verificado um aumento da porcentagem de casca assim como para a Unidade Haugh, peso do ovo, e também aumento do escore de gema (ABOU-ELKHAIR, SELIM & HUSSEIN, 2018). Tal estudo se assemelha aos resultados da presente pesquisa em peso do ovo, porcentagem de casca e cor de gema, diferindo apenas para Unidade Haugh que não sofreu influencia dos tratamentos neste estudo. Melo et al. (2016) também encontraram melhor porcentagem de casca ao testarem a inclusão de pimenta do reino na dieta para poedeiras.

A casca do ovo constitui-se como sua embalagem natural com funções estritamente relevantes a comercialização, valor nutritivo e qualidade do produto, e sua qualidade se relaciona aos índices de quebra que por fim está ligada no impacto econômico que pode causar (GHERADI & VIEIRA, 2018). Com isso, cascas resistentes são o que se procura na produção de ovos.

Dentre os carotenoides a luteína possui 65% de participação na gema do ovo esses possuem função de pigmentação, podendo ser encontrados facilmente na natureza, em plantas, algas etc. (HAMMERSHOJ, KIDMOSE & STEENFELDT, 2010; MESQUITA, TEIXEIRA & SERVULO, 2017). Sendo os aditivos fitogênicos advindos de extratos de plantas e especiarias, a suplementação dos mesmos tende a aumentar a pigmentação de gemas nos estudos realizados (PASQUALI & PIMENTA, 2014).

Em estudo realizado por Torki, Sedgh & Mohammadi (2018), sobre a suplementação de alecrim, endro e extrato de chicória para poedeiras não se encontrou efeito significativo em nenhum tratamento para peso de gema, diferindo deste trabalho que encontrou maior peso de gema ao suplementar com aditivos fitogênicos.

Não houve efeito significativo para índice de gema, peso de albúmen, altura de albúmen, peso de casca, unidade Haugh, e gravidade específica ($P>0,05$) com a suplementação de aditivos fitogênicos. Torki, Sedgh & Mohammadi, (2018), sobre a suplementação de alecrim, endro e extrato de chicória para poedeiras também não encontraram efeito significativo sobre a gravidade específica dos ovos e o peso do albúmen. Para índice de gema Batista et al., (2017) encontraram efeito para esta variável ao suplementar poedeiras com óleo de alecrim na dieta, contraditório ao presente estudo.

Houve efeito significativo ($P<0,05$) dos tratamentos na qualidade dos ovos armazenados por 14 dias, para peso de ovo, peso de gema, peso de albúmen, altura de albúmen, peso de casca, porcentagem de casca e Unidade Haugh (Tabela 4).

O peso do ovo armazenado há 14 dias foi maior no tratamento que recebeu o produto três comparado ao tratamento dois com adição de bicarbonato de sódio. Assim como o peso de gema com média de 17,58 g sendo superior ao tratamento controle, dois e três. O peso do albúmen foi maior para o tratamento controle em relação ao tratamento dois, que continha a suplementação de bicarbonato de sódio. E a altura do albúmen foi maior no tratamento dois e superior ao tratamento três e cinco. O peso de casca foi maior no tratamento controle, com média de 6,64 g comparado ao tratamento quatro, a porcentagem de casca foi maior no tratamento dois, dieta ajustada para o verão em relação ao tratamento três, quatro e cinco. E a UH foi maior no tratamento dois sendo superior ao tratamento três, quatro e cinco.

Tabela 4. Qualidade de ovos de poedeiras Hy-line brown alimentadas com dietas suplementadas com fitogênicos, armazenados por 14 dias. Peso do ovo (PO), peso de gema (Gem g), porcentagem de gema (Gem %), cor de gema (Cor), índice de gema (IG), Altura de gema (Alt Gem), peso de albúmen (Alb g), porcentagem de albúmen (Alb %), altura de albúmen (Alt Alb), peso de casca (Cas g), espessura de casca (esp), Unidade Haugh (UH) e gravidade específica (Grav).

Variáveis	T1	T2	T3	T4	T5	P	CV
PO	59,784ab	59,083b	59,946ab	60,009ab	60,683a	0,0006	2,621
Gem g	16,675b	16,627b	16,813b	17,042ab	17,586a	<,0001	5,324
Gem (%)	27,532	27,776	27,737	27,868	28,411	0,180	5,888
Cor	6,579	6,595	6,502	6,471	6,207	0,115	11,520
IG	0,265	0,263	0,258	0,260	0,262	0,724	7,794
Alt Gem	11,340	11,440	11,134	11,402	11,430	0,313	6,376

Alb (g)	38,026a	36,361b	37,311ab	36,947ab	37,400ab	0,001	4,817
Alb (%)	62,684	61,827	62,472	61,570	62,447	0,123	3,572
Alt Alb (μ m)	5,654ab	5,729a	5,205bc	5,433abc	5,127c	0,0004	13,513
Cas (g)	6,064a	6,000ab	5,954ab	5,867b	5,992ab	0,014	4,285
Cas (%)	10,114ab	10,265a	9,910bc	9,866bc	9,773c	<,0001	4,675
Esp (mm)	0,460	0,460	0,458	0,461	0,465	0,777	5,275
UH	76,436ab	78,111a	74,008bc	73,095c	72,382c	<,0001	6,548
Grav	1,070	1,070	1,070	1,070	1,070	0,114	0,017

ab Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CV= Coeficiente de variação.

A Unidade Haugh (UH) de acordo com USDA (2000) é um parâmetro que avalia a qualidade dos ovos, assim ovos acima de 72 UH são ovos excelentes, assim os ovos armazenados durante 14 dias se encaixam nesse padrão.

Existem alguns fatores que contribuem para a redução da qualidade dos ovos, como por exemplo, a idade das aves, temperatura, tempo de armazenamento entre outros fatores, assim medidas como UH, e a gravidade específica são analisadas para determinar essa qualidade. Quando estes fatores não favorecem, podem ocorrer perdas significativas. Assim, recomenda-se que sejam armazenados sob refrigeração para preservar a qualidade interna do ovo, uma vez que as perdas iniciam logo após a postura (PIRES et al., 2015).

Ao observar tanto o dia de armazenamento 14 como o 21, é possível dizer que as reduções ocorreram principalmente no albúmen e na gema, mas que, ao se comparar com o ovo do dia a redução foi sutil, esses resultados podem ser atribuídos à suplementação com os aditivos fitogênicos que proporcionaram melhores resultados, ou seja, conseguiram manter melhor a qualidade dos ovos internamente, e que, o peso do ovo reduziu em consequência da diminuição dos compostos internos, albúmen e gema.

Batista et al. (2017) ao avaliarem a qualidade dos ovos de poedeiras alimentadas com óleo de alecrim para ovos armazenados por 15 e 30 dias, observaram uma redução do peso dos ovos ($P < 0,01$) com o aumento do tempo de armazenamento, e que de acordo com Freitas et al., (2011) é afetado pela perda de água do albúmen durante o armazenamento dos ovos.

Os aditivos fitogênicos ocasionaram uma melhora dos constituintes internos dos ovos, gema e albúmen, presumindo-se que houve uma maior quantidade de nutrientes disponíveis

para a formação dos mesmos, sendo proteínas para o albúmen e lipídeos para a gema, esses aditivos possibilitam que aconteça uma maior digestibilidade e absorção dos nutrientes, por melhorar a qualidade do trato gastrointestinal, diminuindo a colonização de bactérias patogênicas.

Em relação a qualidade dos ovos armazenados por 21 dias, houve efeito dos tratamentos ($P < 0,05$) para peso de ovos, peso de gema, índice de gema, altura de gema, peso de albúmen e peso de casca (Tabela 5).

O peso do ovo foi maior no tratamento cinco, quando as aves foram suplementadas com o produto 3, com média de 60,09 g comparado ao tratamento dois, assim como também o peso de gema com média de 16,85 g foi superior ao tratamento controle. O peso de casca do tratamento 5, com média de 6,19 g, foi superior aos tratamentos dois e três. Também houve efeito para peso de albúmen, sendo maior no tratamento controle, com média de 39,60 g, sendo superior ao tratamento dois.

A altura de gema foi maior no tratamento quatro, com a suplementação do produto 2, com média de 11,60 mm em relação ao tratamento três. O índice de gema foi no tratamento controle em relação ao tratamento cinco.

Tabela 5. Qualidade de ovos de poedeiras Hy-line brown alimentadas com dietas suplementadas com fitogênicos de armazenados por 21 dias. Peso do ovo (PO), peso de gema (Gem g), porcentagem de gema (Gem %), cor de gema (Cor), índice de gema (IG), Altura de gema (Alt Gem), peso de albúmen (Alb g), porcentagem de albúmen (Alb %), altura de albúmen (Alt Alb), peso de casca (Cas g), espessura de casca (esp), Unidade Haugh (UH) e gravidade específica (Grav).

Variáveis	T1	T2	T3	T4	T5	P	CV
PO	59,571ab	59,105b	59,448ab	59,500ab	60,095a	0,015	2,125
Gem g	16,237b	16,544ab	16,364ab	16,528ab	16,851a	0,018	4,972
Gem (%)	27,002	28,127	27,473	27,207	27,795	0,338	9,235
Cor	6,401	6,394	6,459	6,315	6,276	0,380	7,070
IG	0,272a	0,257ab	0,256ab	0,265ab	0,251b	0,040	12,590
Alt Gem	11,443ab	11,137ab	11,129b	11,604a	11,254ab	0,021	6,751
Alb (g)	39,608a	37,699b	38,319ab	38,674ab	38,674ab	0,035	6,561
Alb (%)	65,189	63,437	64,173	64,301	64,301	0,190	4,521
Alt Alb	5,605	5,526	5,538	5,364	5,364	0,091	9,258

(μm)							
Cas (g)	6,068ab	6,018b	6,012b	6,191ab	6,191a	0,0007	3,366
Cas (%)	10,162	10,249	10,090	10,302	10,302	0,266	4,577
Esp (mm)	0,458	0,454	0,444	0,446	0,446	0,282	6,725
UH	77,006	77,312	76,472	76,426	76,426	0,301	9,360
Grav	1,070	1,070	1,070	1,070	1,070	1,00	-

ab Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CV= Coeficiente de variação.

Não houve efeito significativo ($P>0,05$) para porcentagem de gema, cor de gema, porcentagem de albúmen, altura de albúmen, porcentagem de casca, espessura de casca, Unidade Haugh e Gravidade específica.

Em estudos com o uso de óleo de copaíba e sucupira, sobre a qualidade dos ovos armazenados sob refrigeração por até 30 dias, não foi possível observar efeito significativo para Unidade Haugh, porcentagem de casca, gema e albúmen, e cor de gema, somente para índice de gema. Enquanto que no armazenamento de 21 dias em temperatura ambiente houve uma piora dos valores de Unidade Haugh. Os óleos foram suficientes para manter a qualidade interna dos ovos (OLIVEIRA et al., 2018).

A Unidade Haugh é uma importante medida da qualidade interna dos ovos, e segundo USDA (2000) ovos acima de 72 UH possuem qualidade excelente e no presente trabalho todos os ovos mantiveram-se acima dessa faixa em todos os tempos de armazenamento avaliados.

Os aditivos fitogênicos proporcionaram que houvesse uma melhora dos constituintes internos dos ovos armazenados por 14 e 21 dias, observou-se que a qualidade dos ovos não foi perdida durante o armazenamento.

5. CONCLUSÕES

Aditivos fitogênicos podem ser utilizados na dieta de poedeiras sem alterar ou comprometer o desempenho produtivo das aves. Além de proporcionar uma melhor qualidade de ovos do dia e de armazenamento. Recomenda-se o uso do aditivo contendo o produto três, pois este apresentou os melhores resultados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOU-ELKHAIR, E.; SELIM, S.; HUSSEIN, E. Effect of supplementing layer hen diet with phytogenic feed additives on laying performance, egg quality, egg lipid peroxidation and blood biochemical constituents. **Animal Nutrition**, v.4, n.4, p. 394-400, 2018.

AGUIAR; V.S.L.; LOPES, J.C.O.; RIBEIRO, M.N. Balanço eletrolítico e redução de proteína bruta de dietas para aves e suínos estressados pelo calor. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.110, p. 193-200, 2015.

ASSUNÇÃO, A.S.A.; MARTINS, R.A.; LIMA, H.J.D.; MARTINS, A.C.S.; SOUZA, L.A.Z. Níveis de sódio na ração de poedeiras semipesadas após o pico de postura criadas em clima quente. **Boletim de Indústria Animal**, v.74, n.1, p. 36-44, 2017.

BARBOSA, K.B.F.; COSTA, N.M.B.; ALFENAS, R.C.G.; PAULA, S.O.; MINIM, V.P.R.; BRESSAN J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v.23, n.4, p. 1415-5273, 2010.

BATISTA, N.R.; GARCIA, E.R.M.; OLIVEIRA, C.A.L.; ARGUELO, N.N.; SOUZA, K.M.R. Trace mineral sources and rosemary oil in the diet of brown laying hens: egg quality and lipid stability. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.19, n.4, p. 663-672, 2017.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, v.12, n.2, p. 123-130, 1999.

BOBKO, M.; HASCIK, P.; MELLEN, M.; BOBKOVA, A.; TKACOVA, J.; CZAKO, P.; PAVELKOVÁ, A.; TREMBECKÁ, L. Effect of different phytogenic additives on oxidation stability of chicken meat. **Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences**, v.10, n.1, p. 164-169, 2016.

BORGES, S.A.; MAIORKA, A.; SILVA, A.V.F. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p. 975-981, 2003.

BRENES, A.; ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: main effects and modes of action. **Animal feed science and technology**, v.158, n.1, p. 1-14, 2010.

BRIDI, A.M. **Efeitos do ambiente tropical sobre a produção animal**. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaProduçãoAnimal.pdf>. 2010. Acessado em 05 de abril 2019.

ÇABUK, M.; BOZKURT, M.; ALÇICEK, A.; ÇATH, A.U.; BASER, K.H.C. Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season. **South African Journal of Animal Science**, v.36, n.4, p. 215-221, 2006.

CARD, L. E.; NESHEIM, M. C. **Poultry production**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1966. 399 p.

DIAS, G.E.A.; CARVALHO, B.O.; GOMES, A.V.C.; MEDEIROS, P.T.C.; SOUSA, F.D.R.; SAOUZA, M.M.S.; LIMA, C.A.R. Óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) na dieta de frangos de corte como equilibrador da microbiota intestinal. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.37, n.1, p. 108-114, 2015.

EVERTON, M.M.; PELÍCIA, V.C.; VERCESE, F.; SOUZA, I.M.G.P.; PIMENTA, G.E.M.; OLIVEIRA, R.S.S.G.; SARTORI, J.R. Aditivos fitogênicos e glutamina mais ácido glutâmico na dieta de frangos de corte desafiados com coccidiose. **Agrarian**, v.8, n.29, p. 304-311, 2015.

FASCINA, V.B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual _Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu, p. 175. 2011.

FASCINA, V.B.; PASQUALI, G.A.M.; BERTO, D.A.; SILVA, A.L.; GARCIA, E.A.; PEZZATO, A.C.; GONZALES, E.; SARTORI, J.R. Effects of arginine and phytogenic additive supplementation on performance and health of brown-egg layers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.46, n.6, p. 502-514, 2017.

FERNANDES, R.T.V.; ARRUDA, A.M.V.; OLIVEIRA, V.R.M.; QUEIROZ, J.P.A.F.; MELO, A.S.; DIAS, F.K.D.; MARINHO, J.B.M.; SOUZA, R.F.; SOUZA, A.O.V.; FILHO, C.A.S. Aditivos fitogênicos na alimentação de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias. **Publicações em Medicina veterinária e Zootecnia**, v.9, n.12, p. 502 – 557, 2015.

FREITAS, L.W.; PAZ, I.C.L.A.; GARCIA, R.G.; CALDARA, F.R.; SENO, L.O.; FELIX, G.A.; LIMA, N.D.S.; FERREIRA, V.M.O.S.; CAVICHIOLO, F. Aspectos qualitativos de

ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Revista Agrarian*, v.4, n.11, p.66-72, 2011.

GHERADI, S.R.M.; VIEIRA, R.P. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.15, n.3, p. 1-10 2018.

HAMMERSHOJ, M.; KIDMOSE, U.; STEENFELDT, S. Deposition of carotenoids in egg yolk by short-term supplement of coloured carrot (*Daucus carota*) varieties as forage material for egg-laying hens. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.90, n.7, p. 1163 – 1171, 2010.

KARASKOVA, K.; SUCHY, P.; STRAKOVA, E. Current use of phytogetic feed additives in animal nutrition: a review. **Czech Journal of Animal Science**, v.60, n.12, p. 521–530, 2015.

LEITE, P.R.S.C.; MENDES, F.R.; PEREIRA, M.L.R.; LIMA, H.J. D.; LACERDA, M.J.R. Aditivos fitogênicos em rações de frangos. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p. 1-18, 2012.

LUIZ, A.H.M.; SILVA, K.L.; ZERMIANI, T. **Extratos vegetais: fontes naturais de antioxidantes para a indústria alimentícia**. 2017. Disponível em: <<https://www.duasrodas.com/extratos-vegetais-fontes-naturais-de-antioxidantes-para-a-industria-alimenticia/>>. Acesso em: 14 de abril 2019.

MAZZUCO, H. Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. *Avicultura Industrial*, v. 99, n. 1164, p. 12-16, 2008. Disponível em: <http://www.ovosbrasil.com.br/site/wp-content/uploads/2016/09/2008-Mazzuco_Ovo-alimento-funcional-perfeito-%C3%A0-sa%C3%BAde_EMBRAPA-CNPSA.pdf>. Acesso em 26 de maio de 2019.

MELLOR, S. Herbs and spices promote health and growth. **Pig Progress**, v. 16, n. 4, p. 18-21, 2000.

MELO, A.S.; FERNANDES, R.T.V.; MARINHO, J.B.M.; ARRUDA, A.M.V.; FIGUEIRÊDO, L.C.; FERNANDES, R.T.V. Relação temperatura e nutrição sobre o desempenho de galinhas poedeiras. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n.11 p. 795-872, 2016 b.

MELO, R.D.; CRUZ, F.G.G.; FEIJÓ, J.C.; RUFINO, J.P.F.; MELO, L.D.; DAMASCENO, J.L. Black pepper (*Piper nigrum*) in diets for laying hens on performance, egg quality and

blood biochemical parameters. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.38, n.4, p. 405-410, 2016.

MENDOZA, E.A.C. **Teores de sódio em rações com relação cátion-aniônica constante para poedeiras comerciais leves**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2015.

MESQUITA, S.S.; TEIXEIRA, C.M.L.L.; SERVULO, E.F.C. Carotenoides: Propriedades, Aplicações e mercado. **Revista Virtual de Química**, v.9, n.2, p. 1-17, 2017.

MORAN, J.F.; KLUCAS, R.V.; GRAYER, R.J.; ABIAN, J.; BECANA, M. Complexes of Iron with Phenolic Compounds from Soybean Nodules and Other Legume Tissues: Prooxidant and Antioxidant Properties. **Free Radical Biology and Medicine**, v.22, n.5, p. 861-870, 1997.

NEVES, F.A. **Manipulação de eletrólitos na dieta de poedeiras em fase de declínio de postura em condições de altas temperaturas**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2015.

OLIVEIRA, G.R.; LIMA, C.B.; RIBEIRO, L.M.C.S.; CAFÉ, M.B.; MOEIRA, J.S.; OLIVEIRA, E.M.; RACANICCI, A.M.C. Dietary supplementation with plant oils from copaíba (*Copaifera langsdorffii*) and sucupira (*Pterodon emarginatus*): quality of physical aspects of eggs stored under different temperatures. **Ciência animal Brasileira**, v.19, p. 1-12, 2018.

PASQUALI, G.A.M.; PIMENTA, G.E.M. aditivos fitogênicos: uma alternativa ao uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação de aves. **Enciclopédia biosfera**, v.10, n.18; p. 1-27, 2014.

PELÍCIA, V.C.; DUCATTI, C.; ARAUJO, P.C.; STRADIOTTI, A.C.; AOYAGI, M.M.; FERNANDES, B.S.; SILVA, E.T.; SARTONI, J.R. Ação trófica de aditivos fitogênicos, glutamina e ácido glutâmico sobre a Bursa de Fabrício e intestino delgado de frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35, n.7, p. 691-699, 2015.

PEREIRA, A.L.F. **Efeito dos lipídios da ração sobre a qualidade, composição e estabilidade dos ovos de poedeiras comerciais**. Dissertação (Mestrado em Ciência e

tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Ceará, 2009.

PIRES, M.F.; PIRES, S.F.; ANDRADE, C.L.; CARVALHO, D.P.; BARBOSA, A.F.C.; MARQUES, M.R. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.12, n.6, p.4379-4385, 2015.

RAMALHO, V.C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v.29, n.4, p. 755-760, 2006.

SAKI, A.A.; ALIARABI, H.; SIYAR, S.A.H.; SALARI, J.; HASHEMI, M. Effect of a phytogenic feed additive on performance, ovarian morphology, serum lipid parameters and egg sensory quality in laying hen. **Veterinary Research Forum**, v.5, n.4, p. 287–293, 2014.

SANTANA, E.S.; OLIVEIRA, F.H.; BARNABÉ, A.C.S.; MENDES, F.R.; ANDRADE, M.A. Uso de antibióticos e quimioterápicos na avicultura. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/uso%20de%20antibioticos.pdf>>. Acesso em: 15 de junho de 2019.

SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; SILVA, E.L. Efeito do Alho (*Allium sativum* Linn.), Probiótico e Virginiamicina Antes, Durante e Após o Estresse Induzido pela Muda Forçada em Poedeiras Semipesadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1697-1704, 2003.

ŚWIĄTKIEWICZ, S.; ARCZEWSKA-WŁOSEK, A.; KRAWCZYK, J.; SZCZUREK, W.; PUCHAŁA, M.; JÓZEFIAK, D. Effect of selected feed additives on egg performance and eggshell quality in laying hens fed a diet with standard or decreased calcium content. **Annals of Animal Science**, v.18, n.1, p. 167-183, 2018.

SYED, B. **Antioxidative potential of phytogenics**. 2014. Disponível em: <<https://www.wattagnet.com/articles/18944-antioxidative-potential-of-phytogenics>>. Acesso em: 09 de março 2019.

TORKI, M.; SEDGH-GOOYA.; MOHAMMADI, H. Effects of adding essential oils of rosemary, dill and chicory extract to diets on performance, egg quality and some blood parameters of laying hens subjected to heat stress. **Journal of Applied Animal Research**, v.46, n.1, p. 1118-1126, 2018.

United States Department of Agriculture - USDA. Egg-grading manual. Agricultural handbook number 75. Washington: USDA; 2000.

VALENTIM, J.K.; RODRIGUES, R.F.M.; BITTENCOURT, T.M.; LIMA, H.J.A.; RESENDE, G.A. Implicações sobre o uso de promotores de crescimento na dieta de frangos de corte. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.15, n.4, p. 8191-8199, 2018.

WALTER, M.; MARCHESAN, E. Phenolic compounds and antioxidant activity of rice. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.54, n. 1, p. 371-377, 2011.

YAMBAYAMBA, K. E.S.; MPANDAMWIKE, M.M. Effect of *Aloe vera* and Propolis on egg production and egg size in commercial layers under Zambian conditions. **Livestock Research for Rural Development**, v.29, n.1, p. 0121-3784 2017.

YANG, C.; CHOWDHURY, M.A.; HOU, Y.; GONG, J. Phytogenic Compounds as Alternatives to In-Feed Antibiotics: Potentials and Challenges in Application. **Pathogens**, v.4, n.1, p. 137-56, 2015.